

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    3 月 1 8 日  
Date of Application:

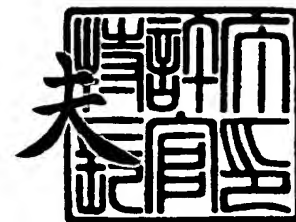
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 7 3 9 0 0  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 3 - 0 7 3 9 0 0 ]

出      願      人  
Applicant(s):                      株式会社デンソー  
  株式会社豊田中央研究所

2 0 0 3 年 1 0 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 N030064

【提出日】 平成15年 3月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01R 33/02

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 青 建一

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 鈴木 康利

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 山寺 秀哉

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 太田 則一

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株  
株式会社豊田中央研究所内

    【氏名】 船橋 博文

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【特許出願人】

    【識別番号】 000003609

    【氏名又は名称】 株式会社豊田中央研究所

**【代理人】****【識別番号】** 100071135**【住所又は居所】** 名古屋市中区栄四丁目 6 番 1 5 号 名古屋あおば生命ビル**【弁理士】****【氏名又は名称】** 佐藤 強**【電話番号】** 052-251-2707**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 008925**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9200169**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体磁気センサ装置及び半導体磁気センサ装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄膜磁気インピーダンス素子と、この薄膜磁気インピーダンス素子を用いて磁気検出を行なうための周辺回路とを、同一の半導体基板上に形成したことを特徴とする半導体磁気センサ装置。

【請求項 2】 前記薄膜磁気インピーダンス素子の両端側に接続される A l 系材料配線の先端部分を、テーパ状に形成したことを特徴とする請求項 1 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 3】 前記薄膜磁気インピーダンス素子と前記 A l 系材料配線との接続部分に、T i 系バリア金属膜を配置したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 4】 前記薄膜磁気インピーダンス素子の両端側と、A l 系材料配線の先端部分とを、導体金属膜を介して接続したことを特徴とする請求項 1 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 5】 前記薄膜磁気インピーダンス素子及び前記 A l 系材料配線と前記導体金属膜との間に、層間絶縁膜を配置したことを特徴とする請求項 4 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 6】 前記導体金属膜を、T i 系材料とすることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 7】 前記導体金属膜を、A l 系材料、C u 系材料、A l 系材料/T i 系材料または C u 系材料/T i 系材料とすることを特徴とする請求項 5 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 8】 前記薄膜磁気インピーダンス素子を、N i F e 系の材料で構成したことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れかに記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 9】 前記半導体基板と前記薄膜磁気インピーダンス素子との間に、加熱処理時において前記半導体基板に作用する応力を緩和するための応力緩和膜を配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れかに記載の半導体磁気セン

サ装置。

【請求項 10】 前記応力緩和膜は、ポリイミドを材料とすることを特徴とする請求項 9 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 11】 前記薄膜磁気インピーダンス素子膜上に酸化防止膜を配置したことを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れかに記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 12】 前記薄膜磁気インピーダンス素子膜上に酸化防止膜がシリコン酸化膜系またはシリコン窒化膜系またはシリコン酸化膜系とシリコン窒化膜系の複合膜からなることを特徴とする請求項 11 記載の半導体磁気センサ装置。

【請求項 13】 請求項 1 乃至 12 の何れかに記載の半導体磁気センサ装置を形成する方法であって、

前記半導体基板の上層に、加熱処理時において当該半導体基板に作用する応力を緩和するための応力緩和膜を形成し、

前記応力緩和膜の上層に前記薄膜磁気インピーダンス素子を形成することを特徴とする半導体磁気センサ装置の製造方法。

【請求項 14】 前記応力緩和膜は、ポリイミドを材料とすることを特徴とする請求項 13 記載の半導体磁気センサ装置の製造方法。

【請求項 15】 請求項 1 乃至 12 の何れかに記載の半導体磁気センサ装置を形成する方法であって、

前記薄膜磁気インピーダンス素子膜上に酸化防止膜を形成したことを特徴とする半導体磁気センサ装置の製造方法。

【請求項 16】 前記酸化防止膜は、シリコン酸化膜系またはシリコン窒化膜系またはシリコン酸化膜系とシリコン窒化膜系の複合膜を材料とすることを特徴とする請求項 15 記載の半導体磁気センサ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜磁気インピーダンス素子に高周波電流を供給した場合に、当該素子に生じるインピーダンスの変動に基づいて磁気を検出する半導体磁気センサ

装置、及びその半導体磁気センサ装置の製造方法に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

近年、磁気センサを用いた制御システムの小型化、低コスト化が進められており、それに伴って磁気センサ自体も小型で低コストとなる構成が要求されている。中でも、磁気インピーダンス素子を用いた磁気センサは感度が高いことで注目されており、様々なシステムに対する応用が検討されている。例えば、特許文献1には、薄膜磁気インピーダンス素子を用いることで小型化した磁気インピーダンスヘッドモジュールが開示されている。

#### 【0003】

##### 【特許文献1】

特開 2001-318131

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献1では、薄膜磁気インピーダンス素子1と、当該素子に高周波電流を供給する駆動回路や、当該素子に生じるインピーダンスの変動を検出する検出回路などの周辺回路2が夫々ディスクリートの回路素子で、又はディスクリートの回路素子を用いて構成されており、それらの全体はハイブリッドIC3として構成されている(図10参照)。斯様な構成では、周辺回路を含んだ磁気センサとしての小型化や低コスト化には限界があった。

#### 【0005】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、より一層の小型化、低コスト化を図ることができる半導体磁気センサ装置、及びその半導体磁気センサ装置の製造方法を提供することにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子と、薄膜磁気インピーダンス素子を用いて磁気検出を行なうための周辺回路とを同一の半導体基板上に形成する。ここで、周辺回路とは、例えば、薄膜磁気イン

ピーダンス素子に高周波電流を供給する駆動回路や、薄膜磁気インピーダンス素子に生じるインピーダンスの変動を検出する検出回路等を言う。

#### 【0007】

本発明は、薄膜磁気インピーダンス素子と周辺回路とを同一の半導体基板上に形成するので、半導体磁気センサ装置としての全体構成を極めて小型且つ低コストで構成することが可能となる。

#### 【0008】

請求項2記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子の両端側に接続されるA1系材料配線の先端部分をテーパ状に形成したので、配線を形成した後、薄膜磁気インピーダンス素子を積層して形成する際に、前記先端部分においてステップカバレッジによる「段切れ」の問題が発生することを防止できる。

#### 【0009】

請求項3記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子とA1系材料配線との接続部分にTi系バリア金属膜を配置する。即ち、薄膜磁気インピーダンス素子とA1系材料配線との接続部分にTi系バリア金属膜を配置することにより薄膜磁気インピーダンス素子とA1系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0010】

請求項4記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子の両端側とA1系材料配線の先端部分とを導体金属膜を介して接続する。この様に接続することで薄膜磁気インピーダンス素子とA1系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0011】

請求項5記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子及びA1系材料配線と導体金属膜との間に層間絶縁膜を配置する。この様に接続することで薄膜磁気インピーダンス素子とA1系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0012】

請求項 6 記載の半導体磁気センサ装置によれば、導体金属膜を T i 系材料とするので、薄膜磁気インピーダンス素子と A l 系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0013】

請求項 7 記載の半導体磁気センサ装置によれば、導体金属膜を、A l 系材料、C u 系材料、A l 系材料/T i 系材料または C u 系材料/T i 系材料とするので、このように構成した場合も、薄膜磁気インピーダンス素子と A l 系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0014】

請求項 8 記載の半導体磁気センサ装置によれば、薄膜磁気インピーダンス素子を N i F e 系の材料で構成する。斯様に構成すれば、他の材料を用いる場合に比較して磁気検出特性のダイナミックレンジを広くすることができ、検出を良好に行なうことができる。

#### 【0015】

請求項 9 記載の半導体磁気センサ装置によれば、半導体基板と薄膜磁気インピーダンス素子との間に、加熱処理時において半導体基板に作用する応力を緩和するための応力緩和膜を配置する。半導体磁気センサ装置の加熱処理時に半導体基板と薄膜磁気インピーダンス素子膜との熱膨張係数が相違するため、半導体基板に対して応力が作用し、場合によっては基板に「割れ」が生じるおそれがある。従来は、その「割れ」を防止するために薄膜磁気インピーダンス素子膜の成膜条件を変更し、薄膜磁気インピーダンス素子膜の膜質を意図的に変えるなどの工夫を行っていた。このため、所望の薄膜磁気インピーダンス素子特性と構造成立性を両立することが難しかった。

そこで、本発明では、両者の間に応力緩和膜を配置して、基板側に作用しようとする応力を緩和膜に吸収させることで、基板の「割れ」の問題を簡単に解決することが可能となった。

#### 【0016】

請求項 10 記載の半導体磁気センサ装置によれば、応力緩和膜の材料をポリイミドとするので、扱い易い有機物系の材料で応力緩和膜を形成することができる



。

### 【0017】

#### 【発明の実施の形態】

##### (第1実施例)

以下、本発明の第1実施例について図1乃至図3を参照して説明する。図3は、半導体磁気センサ装置10の電氣的構成を概略的に示すものである。例えば、NiFeなどの材料で構成される薄膜磁気インピーダンス素子11は、抵抗素子(周辺回路)12と直列に接続されており、その直列回路は発振回路(駆動回路, 周辺回路)13の出力端子間に接続されている。また、前記直列回路の共通接続点は、増幅回路(検出回路, 周辺回路)14の入力端子に接続されており、その増幅回路14からは、増幅された磁気検出信号が出力される。

### 【0018】

図1は、半導体磁気センサ装置10の構成を示す模式的な断面図である。半導体磁気センサ装置は、バイポーラプロセスによって形成されている。図1中左側に形成されているのは、例えば増幅回路14の一部をなすNPN型のトランジスタ(周辺回路)15であり、図1中右側には、薄膜磁気インピーダンス素子11が配置され、磁気センサ部16が形成されている。

### 【0019】

即ち、トランジスタ15と薄膜磁気インピーダンス素子11とは、同一のP型シリコン(Si)よりなる半導体基板17上に形成されている。尚、トランジスタ15は全体の一部として例示したものであり、実際には、抵抗12、発振回路13及び増幅回路14の全てを含むものが半導体基板17上に形成されている。

### 【0020】

トランジスタ15を形成するためのバイポーラプロセス自体は一般的なものであり、半導体基板17に対して、埋め込みパターンニング、埋め込み拡散、分離パターンニング、分離拡散などを施した後、ベース、エミッタ、コレクタの各領域を形成するためのパターンニングや拡散を行なう。

尚、後に薄膜磁気インピーダンス素子11が形成される半導体基板17の部位にも、分離拡散によってN-領域が形成されている。

**【0021】**

そして、 $\text{SiO}_2$ 酸化膜18に対するパターニングを行なった後、Al材料からなるアルミ配線（Al系材料からなる）19を施す。アルミ配線19のパターニングを行なう際に、を配置する部分をエッチングで除去するが、その場合、後に薄膜磁気インピーダンス素子11との電氣的接続が図られる先端部19aの形状がテーパー状をなすように形成する。

**【0022】**

それから、薄膜磁気インピーダンス素子11の材料であるNiFe（ニッケルと鉄との合金）を磁場中でスパッタリングして、膜厚を $1\mu\sim 5\mu\text{m}$ 程度に形成する。このとき、アルミ配線19の先端部19aがテーパー状に形成されているため、ステップカバレッジによる薄膜磁気インピーダンス素子11の「段切れ」は極めて発生しにくくなる。尚、図2は薄膜磁気インピーダンス素子11部分を示す平面図である。

**【0023】**

次に、薄膜磁気インピーダンス素子11の磁気特性を向上させるため、真空中において $300^\circ\text{C}$ 程度で磁場中熱処理（アニール）を行ない、最後に、 $\text{SiN}$ や $\text{SiO}_2$ などからなる保護膜20を成膜する。

**【0024】**

以上のように本実施例によれば、半導体磁気センサ装置10を、薄膜磁気インピーダンス素子11と、その素子11を用いて磁気検出を行なうための抵抗12、発振回路13及び増幅回路14等の周辺回路とを同一の半導体基板17上に形成した。従って、半導体磁気センサ装置10としての全体構成を極めて小型且つ低コストで構成することが可能となる。

**【0025】**

この場合、薄膜磁気インピーダンス素子11は、アモルファス・ワイヤを用いるものに比較して極めて薄く形成でき、発振回路13及び増幅回路14等を同一の半導体基板17上に形成するため、小型な磁気センサを実現できる。

**【0026】**

また、薄膜磁気インピーダンス素子11の両端側に接続されるアルミ配線19

の先端部分 1 9 a をテーパ状に形成したので、アルミ配線 1 9 を形成した後、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 を積層して形成する際に、先端部 1 9 a におけるステップカバレッジが良好となり「段切れ」の問題が発生することを防止できる。

#### 【 0 0 2 7 】

##### (第 2 実施例)

図 4 は本発明の第 2 実施例であり、第 1 実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第 2 実施例では、アルミ配線 1 9 の形成を行う前の段階で、アルミ配線 1 9 と薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 A の両端とが夫々電氣的に接続される部分に、T i (チタン) 系の材料からなる導体金属膜 2 1 を形成しておく。

#### 【 0 0 2 8 】

そして、アルミ配線 1 9 と、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 A とを、その導体金属膜 2 1 を介して両者が電氣的に接続されるように形成する。最後に、保護膜 2 2 を形成する。以上が半導体磁気センサ装置 2 3 を構成している。

#### 【 0 0 2 9 】

以上のように構成された第 2 実施例によれば、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 A の両端側とアルミ配線 1 9 の先端部分とを、T i 系材料からなる導体金属膜 2 1 を介して接続するようにしたので、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 A とアルミ配線 1 9 との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

##### (第 3 実施例)

図 5 は本発明の第 3 実施例であり、第 1 又は第 2 実施例と異なる部分についてのみ説明する。第 3 実施例では、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 B とアルミ配線 1 9 とを第 2 実施例と略同様に形成した後、シリコン酸化膜 (S i O<sub>2</sub>) やシリコン窒化膜 (S i N) 等によって層間絶縁膜 2 4 を形成する。

#### 【 0 0 3 1 】

そして、層間絶縁膜 2 4 に薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 B とアルミ配線 1 9 との接続を図るための穴を形成して、そこに A l 系材料、C u 系材料または A

1系/Ti系合金材料等からなる導体金属膜25を積層・充填し、両者を接続する。最後に保護膜26を形成する。以上が半導体磁気センサ装置27を構成している。

#### 【0032】

以上のように構成された第3実施例によれば、薄膜磁気インピーダンス素子11Bとアルミ配線19との上層に層間絶縁膜24を形成し、薄膜磁気インピーダンス素子11Bの両端側とアルミ配線19の先端部分とを、導体金属膜25を介して接続するようにした。この場合、両者の電氣的接続を上層側で行うことでオーム接触状態を良好に確保することが比較的容易となり、接続部分の信頼性を向上させることができる。

#### 【0033】

##### (第4実施例)

図6は本発明の第4実施例であり、第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。第4実施例では、第1実施例においてアルミ配線19を形成すると、テーパ状に加工した先端部19aとその近傍部分にTi系材料からなるバリアメタル(バリア金属膜)28を形成する。それから、第1実施例と同様に、薄膜磁気インピーダンス素子11及び保護膜20を形成する。以上が半導体磁気センサ装置29を構成している。

#### 【0034】

以上のように構成された第4実施例によれば、アルミ配線19の先端部19aとその近傍部分にバリアメタル28を形成したので、薄膜磁気インピーダンス素子11との接続部分が三層構造となる。この様に接続することで薄膜磁気インピーダンス素子とAl系材料配線との良好なオーミック接続を得ることができる。

#### 【0035】

##### (第5実施例)

図7は本発明の第5実施例であり、第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。第5実施例では、第1実施例と同様のプロセスにおいて、アルミ配線19を形成する前の段階で、ポリイミドを材料とする応力緩和膜30を形成する。尚、図7は、薄膜磁気インピーダンス素子11側のみを示している。即ち、半導体

基板 17 に  $\text{SiO}_2$  酸化膜 18 を形成し、その上層に応力緩和膜 30 を形成した後、アルミ配線 19 を施す。尚、応力緩和膜 30 の膜厚は、上層の薄膜磁気インピーダンス素子 11 の膜厚に応じて設定されるが、例えば、 $1\mu\sim 10\mu\text{m}$  程度である。

#### 【0036】

それから、薄膜磁気インピーダンス素子 11 の材料である  $\text{NiFe}$  をスパッタリングして、膜厚を  $1\mu\sim 5\mu\text{m}$  程度に形成する。次に、薄膜磁気インピーダンス素子 11 の磁気特性を向上させるため、真空中において  $300^\circ\text{C}$  程度で磁場中熱処理（アニール）を行ない、最後に、 $\text{SiN}$  や  $\text{SiO}_2$  などからなる保護膜 20 を成膜する。以上が半導体磁気センサ装置 31 を構成している。

#### 【0037】

即ち、薄膜磁気インピーダンス素子 11 に対して上記のように熱処理を行なうと、半導体基板 17 と薄膜磁気インピーダンス素子 11 のパターンとの熱膨張係数が相違するため、半導体基板 17 に対して応力が作用し、場合によっては基板 17 に「割れ」が生じるおそれがある。

#### 【0038】

従来は、その「割れ」を防止するために成膜条件を変更したり、薄膜磁気インピーダンス素子膜の膜質を意図的に変えるなどの工夫を行なっていた。また、例えば、特開 2001-228229 には、熱処理時において薄膜磁気インピーダンス素子の両端部が基板から剥離するという問題を解決するために、薄膜磁気インピーダンス素子の両端部形状をテーパ形状にしたり、段つき形状にする技術が開示されている。しかしながら、ここで挙げたような半導体基板 17 に対する「割れ」の問題については全く言及されていない。

#### 【0039】

そこで、第 5 実施例では、半導体基板 17 と薄膜磁気インピーダンス素子 11 との間に応力緩和膜 30 を配置して、基板 17 側に作用しようとする応力を緩和膜 30 に吸収させることで、基板 17 の「割れ」の問題を簡単に解決することが可能となった。そして、応力緩和膜 30 の材料をポリイミドとしたので、扱い易い有機物系の材料で応力緩和膜を形成することができる。

## 【0040】

## (第6実施例)

図8は本発明の第6実施例であり、第3又は第5実施例と異なる部分についてのみ説明する。第6実施例は、第3実施例における半導体磁気センサ装置27に、第6実施例において用いたような応力緩和膜32を用いた構成である。従って、層間絶縁膜24に薄膜磁気インピーダンス素子11Bとアルミ配線19との接続を図るための穴を形成する場合には、層間絶縁膜24の下層にある応力緩和膜32も貫通するように穴を形成して接続を図るようにする。以上が半導体磁気センサ装置33を構成している。

以上のように構成された第6実施例によれば、第3実施例、第5実施例と同様の効果を得ることができる。

## 【0041】

## (第7実施例)

図9は本発明の第7実施例を示すものであり、第1実施例と異なる部分についてのみ説明する。第7実施例は、第1実施例における薄膜磁気インピーダンス素子11の表面部分にSiN膜又はSiO<sub>2</sub>膜よりなる酸化防止膜34を配置したもので、その他の構成は第1実施例と同様である。以上が半導体磁気センサ装置35を構成している。

## 【0042】

即ち、薄膜磁気インピーダンス素子11の磁気特性は薄膜磁性膜の表皮効果を用いているため、薄膜磁気インピーダンス膜の表皮部分が酸化すると磁気検出特性が劣化する。そこで、第7実施例では、酸化防止膜34を配置することで薄膜磁気インピーダンス膜の酸化を防止することができ、薄膜磁気インピーダンス素子11の磁気特性を良好に維持することができる。

## 【0043】

本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、以下のような変形または拡張が可能である。

薄膜磁気インピーダンス素子を形成する材料は、NiFeなどに限ることなく、その他の材料を用いても良い。

周辺回路には、その他、調整回路や外部装置との間で信号を取り扱うためのインターフェイス回路などを備えても良い。

半導体磁気センサ装置はバイポーラプロセスを用いて形成するものに限ることなく、MOSプロセスやBiCMOSプロセスを用いて形成しても良い。

第5実施例において、応力緩和膜の材料はポリイミドに限ることなく、その他の有機系の材料や薄膜成膜技術で作製した無機系材料を用いても良い。

第7実施例における酸化防止膜34を、第2乃至第6実施例において、薄膜磁気インピーダンス素子11等の表面部分に配置するようにしても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例であり、半導体磁気センサ装置の構成を示す模式的な断面図

【図2】 薄膜磁気インピーダンス素子部分を示す平面図

【図3】 半導体磁気センサ装置の電氣的構成を概略的に示す図

【図4】 本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図5】 本発明の第3実施例を示す図1相当図

【図6】 本発明の第4実施例を示す図1相当図

【図7】 本発明の第5実施例を示す図1相当図（薄膜磁気インピーダンス素子部分のみを示す）

【図8】 本発明の第6実施例を示す図3相当図

【図9】 本発明の第7実施例を示す図1相当図

【図10】 特許文献1に開示されている薄膜磁気インピーダンス素子及びその周辺回路の平面図

#### 【符号の説明】

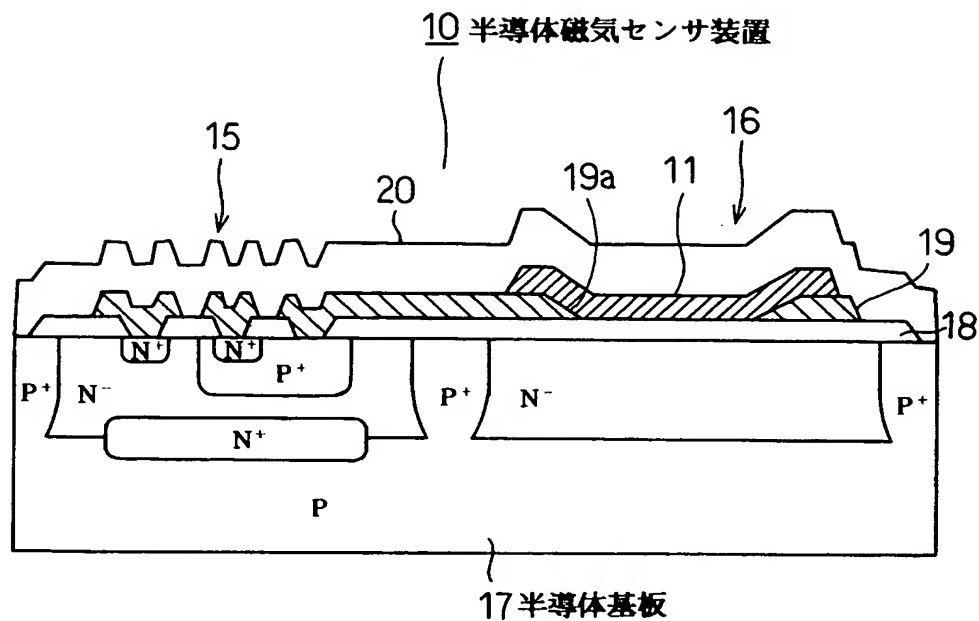
10は半導体磁気センサ装置、11、11A、11Bは薄膜磁気インピーダンス素子、12は抵抗素子（周辺回路）、13は発振回路（駆動回路、周辺回路）、14は増幅回路（検出回路、周辺回路）、15はNPNトランジスタ（周辺回路）、17は半導体基板、19はアルミ配線（Al系材料配線）、19aは先端部、21は導体金属膜、23は半導体磁気センサ装置、24は層間絶縁膜、25は導体金属膜、27は半導体磁気センサ装置、28はバリアメタル（バリア金属

膜)、29は半導体磁気センサ装置、30は応力緩和膜、31は半導体磁気センサ装置、32は応力緩和膜、33は半導体磁気センサ装置、34は酸化防止膜、35は半導体磁気センサ装置を示す。



【書類名】 図面

【図 1】

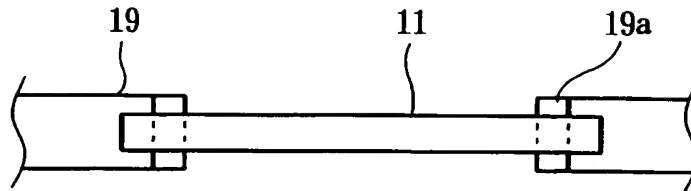


11: 薄膜磁気インピーダンス素子

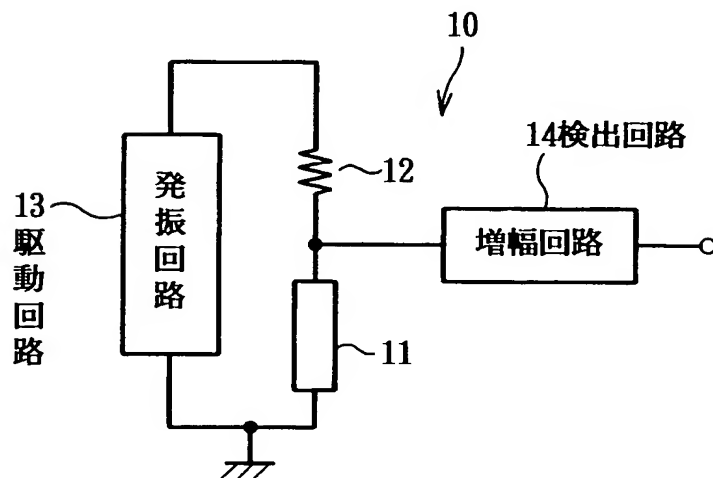
15: 周辺回路

19: Al系材料配線

【図 2】

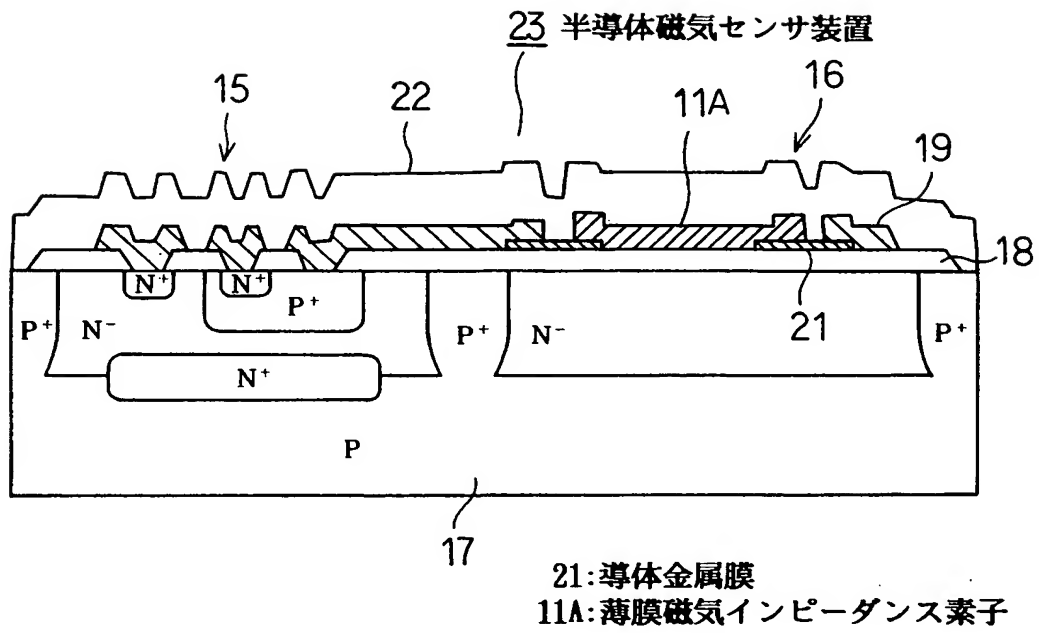


【図 3】

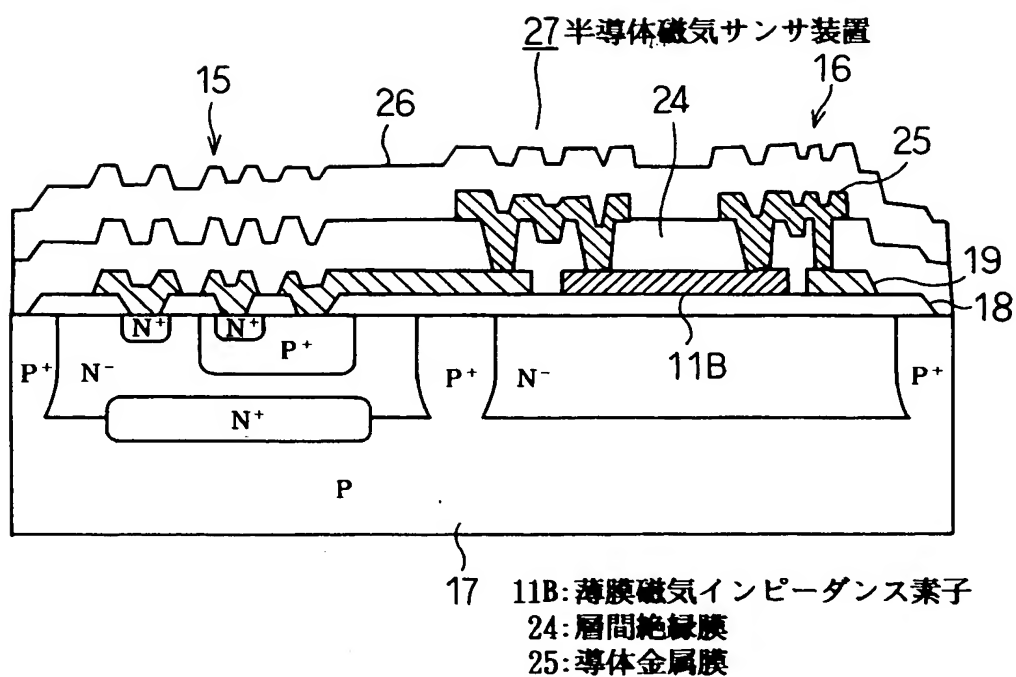


12, 13, 14: 周辺回路

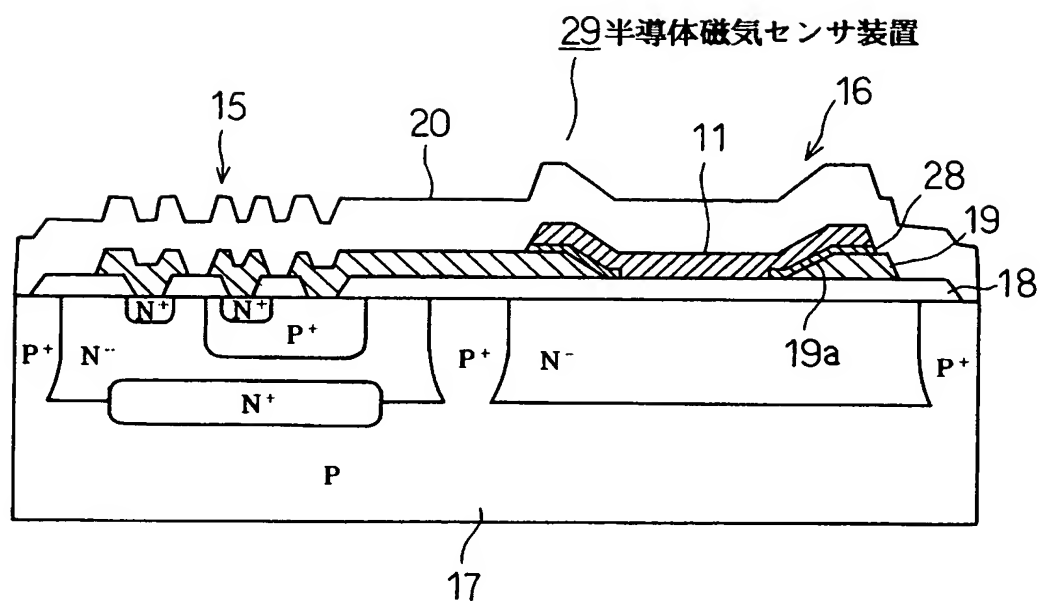
【図 4】



【図 5】

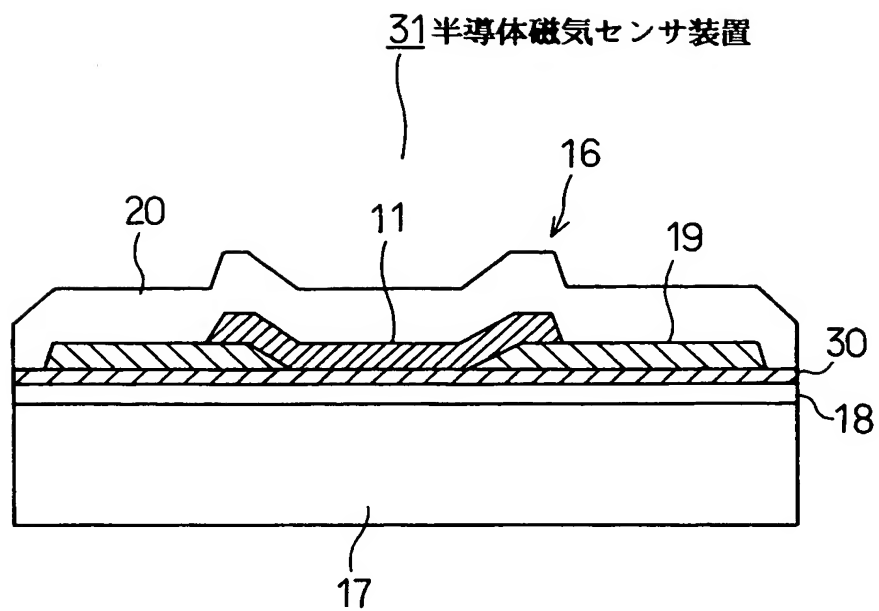


【図 6】



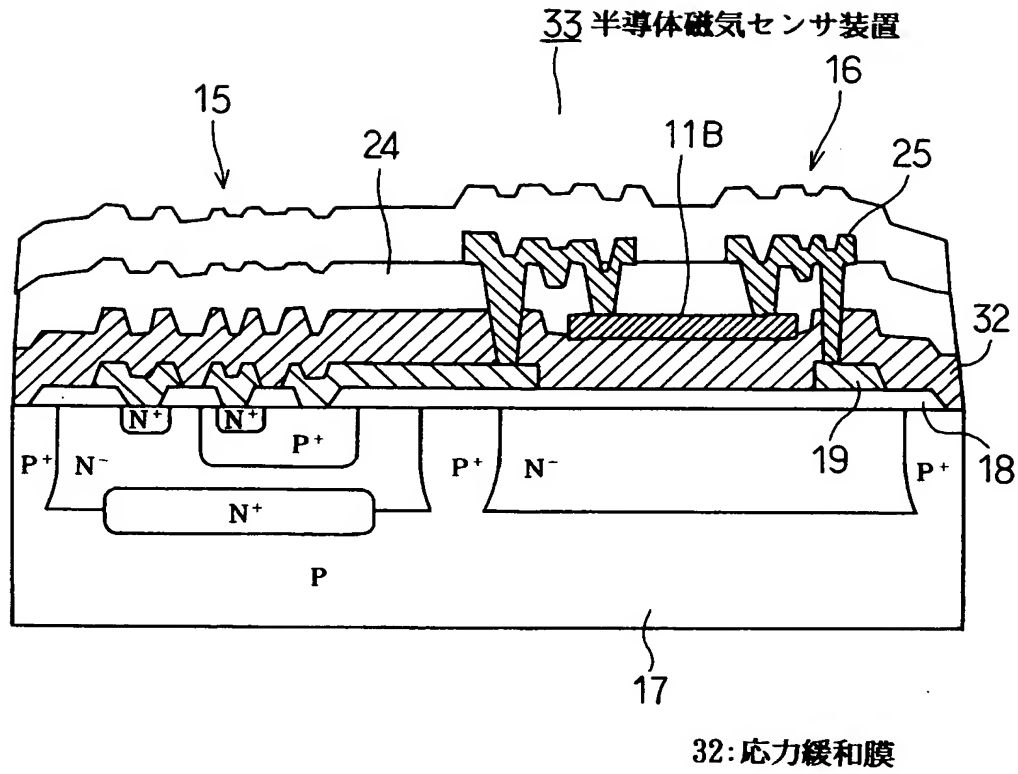
28: バリア金属膜

【図 7】

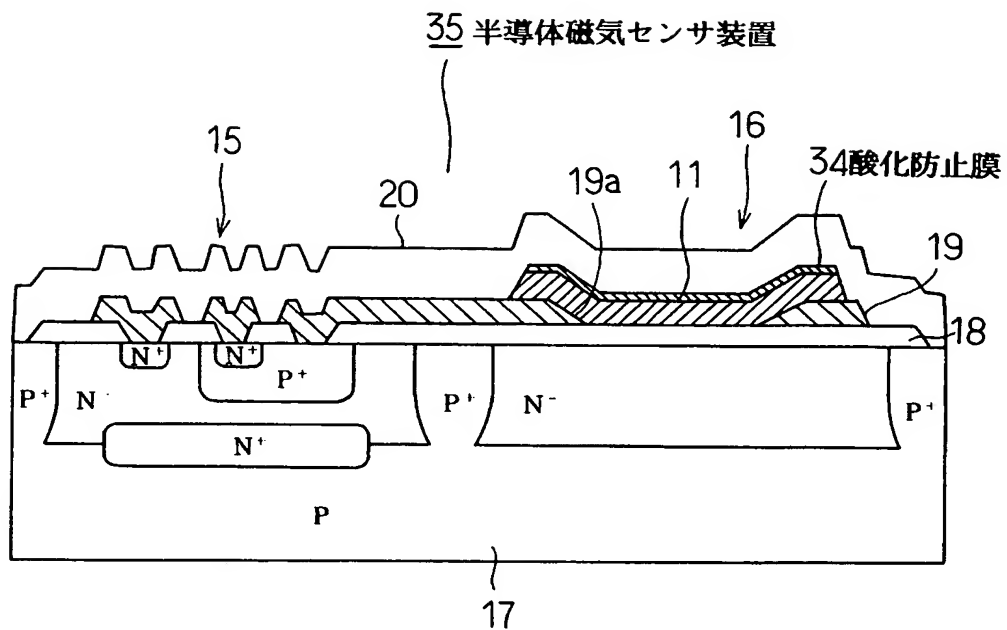


30: 応力緩和膜

【図 8】

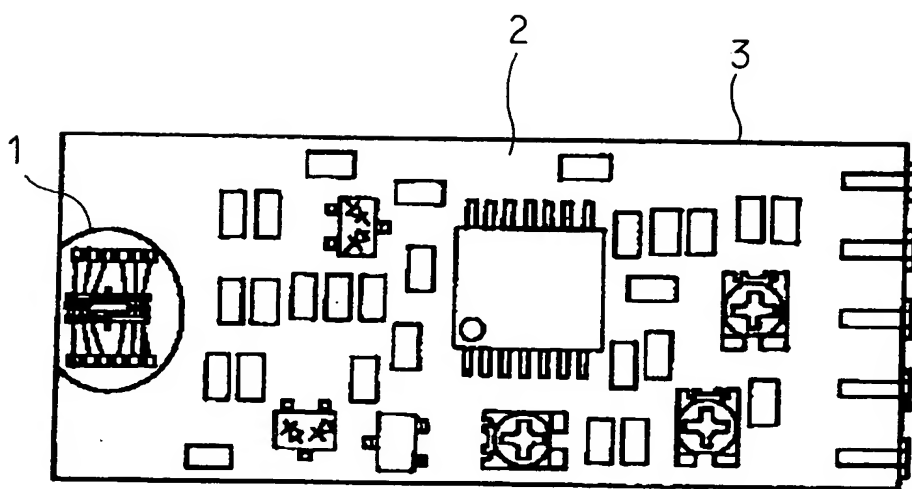


【図 9】





【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より一層の小型化、低コスト化を図ることができる半導体磁気センサ装置を提供する。

【解決手段】 半導体磁気センサ装置 1 0 を、薄膜磁気インピーダンス素子 1 1 と、その素子 1 1 を用いて磁気検出を行なうための抵抗、発振回路及び増幅回路等の周辺回路とを同一の半導体基板 1 7 上に形成する。

【選択図】 図 1

特 願 2 0 0 3 - 0 7 3 9 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

氏 名

株式会社デンソー

特願 2 0 0 3 - 0 7 3 9 0 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 6 0 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1

氏 名

株式会社豊田中央研究所